

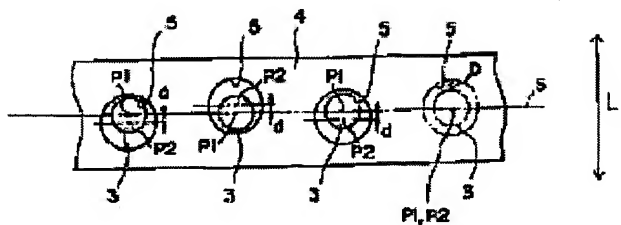
# ROLLING BEARING

**Patent number:** JP10009271  
**Publication date:** 1998-01-13  
**Inventor:** MATSUNAGA SHIGEKI; SAITO TAKESHI; TSUNODA KAZUO  
**Applicant:** NIPPON SEIKO KK  
**Classification:**  
- **international:** F16C33/38; F16C23/10; F16C33/46  
- **european:**  
**Application number:** JP19960161527 19960621  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP10009271

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a bearing capable of effectively generating the abrasion powder from a holder.

**SOLUTION:** A plurality of balls 3 are held by a holder 4 with the prescribed intervals, and each ball 3 is stored in a rolling condition in each pocket 5 of the holder 4. The center P1 of the ball 3 is set in the axial direction L1 of a bearing. The center P2 of each pocket 5 of the holder 4 is set eccentric from the axial direction L1 by the eccentricity of (d). The eccentricity (d) is set to the value of 50%-150% of the pocket clearance D between the pocket 5 and the ball 3.



---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Patent Abstracts of Japan

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-9271

(43)公開日 平成10年(1998) 1月13日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 C 33/38			F 1 6 C 33/38	
23/10			23/10	
33/46			33/46	

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-161527

(22)出願日 平成8年(1996) 6月21日

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 松永 茂樹

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72)発明者 斎藤 剛

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72)発明者 角田 和雄

東京都文京区春日1-3-27 中央大学理

工学部精密機械工学科内

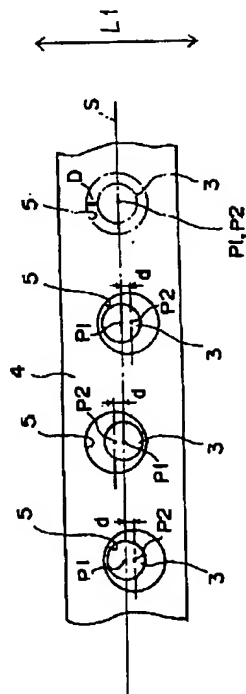
(74)代理人 弁理士 森 哲也 (外2名)

(54)【発明の名称】 転がり軸受

(57)【要約】

【課題】保持器からの摩耗粉の発生を効果的に行うことができる転がり軸受を提供することを課題としている。

【解決手段】複数の玉3は、保持器4によって所定間隔をあけて保持され、その保持器4の各ポケット5にそれぞれ玉3が転動可能な状態で収納されている。玉3の中心P1は、軸受の軸方向方L1に設定される。保持器4のポケット5の中心P2は、それぞれ軸方向L1から偏心量dだけ偏心させて設定される。上記偏心量dは、ポケット5と玉3との間のポケット隙間Dの50%~150%の値に設定される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 二つの軌道輪によって形成される軌道に沿って複数の転動体が配置されると共に、その複数の転動体がそれぞれ保持器のポケットに収納されて構成される転がり軸受において、  
上記ポケットを、それぞれポケット隙間が小さくなる方向に偏心させたことを特徴とする転がり軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、玉軸受や円筒ころ軸受などの転がり軸受に係り、特に、潤滑油やグリース等の潤滑剤が使用できない真空雰囲気・高温雰囲気・水中などの特殊環境下で使用される際に有効な保持器を備えた転がり軸受に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】転がり軸受は、例えば、外輪1及び内輪1の対向する軌道面1a、2a間に複数の玉3が介挿されて構成され、その複数の玉3は、保持器4の各ポケット5によって転動自在に保持される(図1参照)。

【0003】上記保持器4のポケット5は、玉3を収納する部分であって、円周方向に展開した概念図である図7に示すように、従来においては、玉3の中心P1とポケット5の中心P2とがほぼ一致するように設定される。図7中、Sは、玉3の転動方向の中心線を表している。また、ポケット5と玉3との接触は、点又は線による接触が主であり且つ滑り接触である。

【0004】そして、グリースや潤滑油等が使用できないような真空雰囲気等の特殊環境下で使用される転がり軸受では、玉3と保持器4との滑り接触で生じる当該保持器4からの摩耗粉による転移潤滑により、転がり軸受の寿命の向上を図っている。

【0005】つまり、保持器4のポケット5と玉3との滑り接触によって生じた保持器4の摩耗粉が、玉3と軌道面との間の潤滑に使用される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、玉3とポケット5の間には所定のポケット隙間Dがあり、上述のように玉3と保持器4とは接触するが、上述のような保持器4では、保持器4は自由に運動し玉3からさほど拘束を受けない。

【0007】このため、従来の保持器を組み込んだ転がり軸受では、保持器4からの摩耗粉の発生が少なく潤滑効果が十分でないおそれがあるという問題がある。本発明は、上記のような問題点に着目してなされたもので、保持器からの摩耗粉の発生を効果的に行うことができる転がり軸受を提供することを課題としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の転がり軸受は、二つの軌道輪によって形成される軌道に沿って複数の転動体が配置されると共に、

その複数の転動体がそれぞれ保持器のポケットに収納されて構成される転がり軸受において、上記ポケットを、それぞれポケット隙間が小さくなる方向に偏心させたことを特徴としている。

【0009】ここで、上記ポケット隙間とは、対象とするポケットと当該ポケットに収納した転動体とを同軸に配置した状態における、偏心させる方向でのポケットと玉との対向する面間の距離である。

【0010】本発明においては、転動体は軌道面のほぼ中心線に沿って円周方向に転動するが、ポケット隙間が小さくなる方向にポケットが偏心しているために、転動体によるポケットの運動の拘束が大きくなり、これによって、保持器と転動体との間の滑り摩擦が増加して摩耗粉が発生し易くなる。

【0011】ここで、上記ポケット隙間の偏心量は、転動体が玉の場合には、ポケット隙間の50～150%に設定することが好ましい。偏心量の下限値を50%に設定したのは、偏心量が50%を越えるあたりから潤滑として有効な量の摩耗粉の転移が行われることを確認したためである。また、偏心量の上限値を150%に設定したのは、150%当たりから偏心による潤滑効果が飽和すると共に、軸受の摩擦トルクが偏心させない場合に比べて2倍以上となり軸受本来の作動に悪影響が発生するおそれがあるためである(後述の表1を参照)。

【0012】また、上記ポケットの偏心は、全ポケットに実施しても良いし、一部のポケットだけに実施してもよい。また、偏心方向は、軸受の軸方向、径方向、円周方向、及びこれらの組合せが考えられる。

【0013】但し、各ポケットは転動体に拘束されるので、その拘束されている状態でポケットが転動体に対して偏心している必要がある。

## 【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。第1の実施の形態では、転がり軸受として深溝玉軸受を例に説明するが、本発明が採用される転がり軸受は、スラスト玉軸受や後述の円筒ころ軸受など他の転がり軸受であってもよい。

【0015】本実施形態の軸受の基本構成は、図1に示すように、従来の軸受と同様であり、軌道輪である外輪1と内輪2とが同軸に配置され、外輪1内径面に形成された軌道溝1aと内輪2外径面に形成された軌道溝2aとの間に、転動体である複数の玉3が介挿されている。

【0016】その複数の玉3は、保持器4によって円周方向に沿って所定間隔をあけて保持され、その保持器4の各ポケット5にそれぞれ玉3が転動自在な状態で収納されている。

【0017】上記玉3は、上記対向する軌道溝1a、2aで形成される空間に配置される。つまり、玉3の中心P1は、軌道溝1a、2aの溝幅方向のほぼ中央S(玉3の転動方向の中心線)に設定されて、各玉3は、軌道

溝1a, 2aに沿って円周方向に転動する。

【0018】一方、本実施の形態の保持器4のポケット5の中心P2は、円周方向に展開した概略図である図2に示すように、軌道溝1a, 2aの溝幅方向中央Sから溝幅方向つまり軸受の軸方向L1に偏心量dだけ偏心させて設定されている。

【0019】上記偏心量dは、ポケット5と玉3との間のポケット隙間D(図2の右側の図を参照)の50%~150%の値に設定される。ここで、図2では、隣合うポケット5の中心P2を交互に反対方向に偏心させた例を示しているが、必ずしも交互に反対方向へ偏心させる必要もない。なお、一部のポケット5だけが偏心するように設定してもよいが、玉3に拘束された状態では、ほぼ全部のポケット5が結果的に偏心した状態となる。

【0020】このように、ポケット5の中心P2を偏心させると、偏心させたポケット5では、玉3による保持器4の運動の拘束が大きくなりポケット5と玉3との接触面積や接触圧などが増加するため、玉3とポケット5との滑り接触の際に発生する保持器4の摩耗粉が増加する。

【0021】この結果、玉3と転動溝との間に転移する摩耗粉が増加し、つまり、十分な量の摩耗粉が供給されて玉3と転動溝との間の潤滑が十分に行われる。従って、真空雰囲気等の潤滑剤を使用できない環境下で使用される軸受であっても、特に回転初期の潤滑に極めて有効であり、従来に比べて軸受の寿命が向上する。

【0022】なお、保持器4の材料としては、例えば、フッ素系樹脂(PTFE、ETFE、固体潤滑剤が混合された複合材料など)、固体潤滑材料( $\text{MoS}_2$ 、WS<sub>2</sub>などに、Cu、SUSなどの金属バインダーやフェノール樹脂などの有機バインダー等を混合した複合材料など)、プラスチック保持器材料(PPS、ポリアミドなどに固体潤滑材料の $\text{MoS}_2$ などを添加した複合材料)を使用すればよい。

【0023】また、ポケット5の断面形状は、円形である必要はなく、楕円形状や角形などの形状であってもよい。また、保持器4のタイプは、もみ抜き保持器や波形保持器に限定されず、わん形保持器、冠形保持器など、他のタイプの保持器であってもよい。要は、そのポケット5の中心P2が偏心することで、玉3によるポケット5の拘束が所定量だけ大きくなればよい。

【0024】また、外輪1、内輪2、玉3、及び保持器4の各表面に皮膜を被着させてもよいし、被着させなくてもよい。その皮膜は、Ag、 $\text{MoS}_2$ などの固体潤滑膜、PTFEコーティング膜などを使用する。皮膜を被着した場合には、その皮膜によって玉3と軌道溝1a、2aとの間の摩擦が低減し、上記保持器4の摩耗粉による潤滑効果と併せて、潤滑剤を充填できない雰囲気中であっても、さらに転がり軸受の寿命が向上する。

【0025】ここで、上記実施の形態では、軸受の軸方

向L1にポケット5を偏心させた例で説明しているが、これに限定されるものではない。偏心方向は、玉3が保持器4の動きを拘束する方向へ設定すればよく、上記軸方向L1に限定されず、図3に示すように、軸受の径方向L2の内径側に全ポケット5の中心P2を偏心させてもよい。このようにポケット5を軸受の径方向L2に偏心させた方が、玉3から保持器4に軸方向L1に向かう偏心した力を受けることが回避されるので、冠形保持器などの場合により有効である。また、玉3の転動方向においても効果が期待できる。

【0026】なお、図3では、ポケット5の中心P2を内径側に偏心させた例を図示しているが、外径側に偏心させてもよいし、一部のポケット5を内径側に偏心させ、一部のポケット5を外径側に偏心させてもよい。

【0027】さらに、各ポケット5の偏心量dも全て同一量とする必要もなく、偏心方向も全てを軸受軸方向L1や径方向2に設定する必要もない。さらに、偏心方向は、軸受の軸方向L1、径方向L2、又は周方向に単独で偏心させるばかりでなく、例えば径方向L2且つ軸方向L1に偏心させるなどしてもよい。

【0028】次に、第2の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。なお、上記実施の形態と同様な部材には同一の符号を付して説明する。第2実施の形態は、円筒ころ軸受に本発明を適用した例であって、円周方向の展開図である図4に示すように、各ポケット5の中心P2を、それぞれ軸受の軸方向L1(ころの軸方向)に交互に偏心させたものである。

【0029】このようにポケット5の中心P2を偏心させると、第1の実施の形態と同様に、偏心させたポケット5では、軸方向L1での円筒ころ10による保持器4の運動の拘束が大きくなりポケット5ところ10との接触面積や接触圧などが増加するため、ころ10とポケット5との滑り接触の際に発生する保持器4の摩耗粉が増加する。

【0030】この結果、ころ10と転動溝との間に転移する摩耗粉が増加し、つまり、十分な量の摩耗粉が供給されてころ10と転動溝との間の潤滑が十分に行われる。従って、真空雰囲気等の潤滑剤を使用できない環境下で使用される軸受であっても、特に回転初期の潤滑に極めて有効であり、従来に比べて軸受の寿命が向上する。

【0031】なお、上記例では、軸受の軸方向L1にポケット5の中心を偏心させた例で説明しているが、上述の図4と同様に、軸受の径方向L2に偏心させてもよい。また、図5に示すように、軸受の円周方向L3に偏心させて、各ポケット5中心間の距離A、Bをそれぞれ異なるように設定してもよい。軸受の作動の際に円周方向全周に均一に負荷が掛かることがなく各ころ10に負荷される荷重の方向や大きさが周期的に変化するが、各ポケット5間のスパンが異なることによるころ10の挙

動変化によって、一部のポケット5ではころ10による拘束が一時的に増え、上述と同様な作用・効果を得る。

【0032】また、転動体が円筒ころ10の場合のように、ポケット5の断面が略円形でないときには、ポケット5の中心を偏心させることなく、所定中心軸周りに所定角度だけ傾けてポケット5を配することで、ポケット隙間が小さくなるように偏心させもよい。

【0033】例えば、図6に示すように、各ポケット5を中心軸P2周りに所定角度傾けて配置させたり、軸受軸方向L1と平行な軸から各ポケット5の軸を軸受径方向L2に傾けて配置したりして、ポケット隙間の一部が小さくなるように偏心させてもよい。このように偏心させても、転動体によるポケット5の拘束が従来よりも大きくなって、上述のような作用・効果を有する。

【0034】

【実施例】次に、上記ポケット5の偏心量dの妥当性について、第1の実施の形態の軸受を基に説明する。

【0035】玉3とポケット5との間の軸方向L1のポケット隙間Dが0.2mmである軸受を使用して、上記偏心量dと、その際の軸受の摩擦トルクが安定するまでの時間及び摩擦トルクの割合について求めて見たところ、下記表1に示すような実験結果が得られた。

【0036】実験条件は、軸受の内径が8mm、回転数を1000rpm、雰囲気を真空中( $10^{-6}$ torr)で且つ室温に設定して行った。また、偏心方向を軸受軸方向L1として、全ポケット5を交互に反対方向へ同量だけ偏心させた。

【0037】

【表1】

偏心量		軸受の摩擦トルクが安定するまでの時間		摩擦トルクの割合	
d (mm)	%	hr	評価		評価
0.00	0	1~2	△	1	◎
0.05	25	1~2	△	1	◎
0.10	50	0.3~0.8	◎	1~1.1	◎
0.15	75	0.3~0.8	◎	1~1.3	◎
0.20	100	0.1~0.5	◎	1.2~1.5	◎
0.25	125	0.1~0.3	○	1.4~1.8	○
0.30	150	0.1~0.3	○	1.7~2	△
0.35	175	0.1~0.3	○	2~3	×

評価基準 ◎：非常に良好 ○：良好 △：可 ×：不可

ポケットすきま=0.2mm

ここで、偏心の割合は、 $(d/D) \times 100$ により算出したものである。

【0038】また、表1中の軸受の摩擦トルクの割合は、偏心量dがゼロの従来の保持器を使用した場合を基準とした割合値で表している。そして、上記摩擦トルクが安定するまでの時間は短い方がよく、この時間は保持器4からの摩耗粉の転移が容易に行われるかどうかの目安となるが、上記表1から分かるように、偏心量dが0.10mm(50%)以上となった時点から、上記時間が短くなっており、偏心による効果が有効に生じていることが分かる。

【0039】また、偏心量dが0.30mm(150%)を超えた時点から、上記軸受の摩擦トルクが安定するまでの時間は飽和しており、偏心による効果の向上が望めず、さらに、摩擦トルクの割合が2以上となっていることが分かる。つまり、偏心による効果が増加せずに摩擦トルクだけが増えて軸受として好ましくないことが分かる。

【0040】以上のような結果から、偏心量dは、50

～150%の範囲に設定するが好ましく、特に100%前後が良い。

【0041】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の転がり軸受では、真空雰囲気等の潤滑剤が使用できない特殊環境下であっても、摩耗粉による潤滑が回転初期から従来よりも十分に行われて転がり軸受の寿命が向上するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る保持器を組み込んだ転がり軸受を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る保持器と玉との関係を示す円周方向に展開した概念図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の別の保持器の例を示す概念図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る保持器と円筒ころとの関係を示す円周方向に展開した概念図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態の別の保持器の例を示す概念図である。

【図6】別の偏心方法を示す図である。

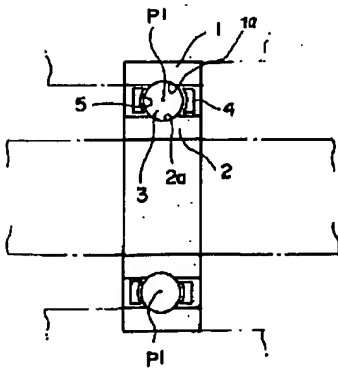
【図7】従来の保持器と転動体との関係を示す展開図である。

【符号の説明】

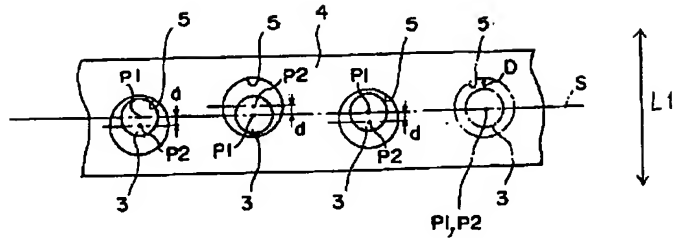
1 外輪  
2 内輪

3 玉  
4 保持器  
5 ポケット  
10 円筒ころ  
d 偏心量  
D ポケット隙間

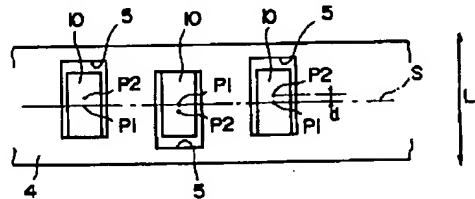
【図1】



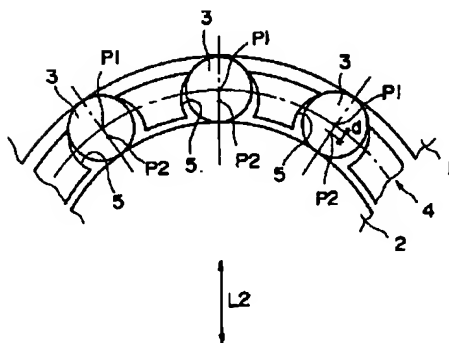
【図2】



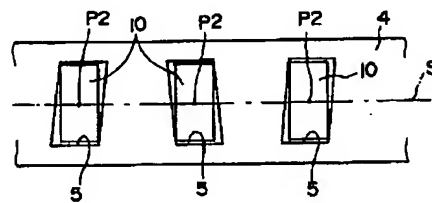
【図4】



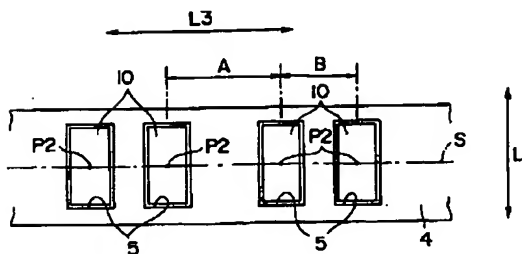
【図3】



【図6】



【図5】



【図7】

